

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-253782

(43)Date of publication of application : 30.09.1997

(51)Int.Cl.

B21K 1/06

(21)Application number : 08-064379

(71)Applicant : MATSUMOTO JUKOGYO KK

(22)Date of filing : 21.03.1996

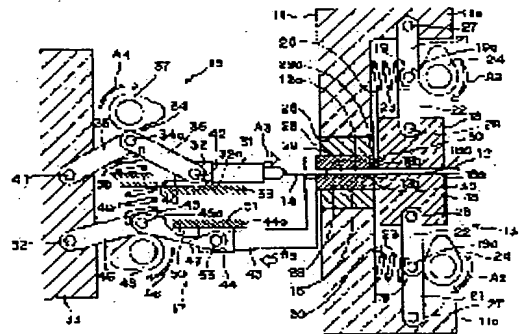
(72)Inventor : MATSUMOTO HISASHI
YOKOTA KOICHI

(54) DEVICE AND METHOD FOR UPSET-FORGING OF SHAFT MEMBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a head part in a shaft member without causing buckling.

SOLUTION: The shaft member 12 is held by holding blocks 18, 18 while remaining a head part forming corresponding part 12a at the end part and a buckling regulating member 16 is fitted to the outside of the head part forming corresponding part 12a. In this condition, the pressure is impressed to the end surface of end part of the shaft member 12 to continuously plastic- deform the head part forming corresponding part 12a of the shaft member 12 toward the end surface side from the holding block 18, 18 side to outward in the diameter direction. The buckling regulating member 16 is moved toward the end surface of end part of the shaft member 12 from the holding blocks 18, 18 while regulating the buckling with the buckling regulating member 16 following this plastic deformation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-253782

(43) 公開日 平成9年(1997)9月30日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 1 K 1/06

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 1 K 1/06

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-64379

(22) 出願日 平成8年(1996)3月21日

(71) 出願人 391062159

松本重工業株式会社

広島県安芸郡音戸町波多見1丁目34番28号

(72) 発明者 松本 恒

広島県安芸郡音戸町波多見1丁目34番28号

松本重工業株式会社内

(72) 発明者 横田 浩一

広島県安芸郡音戸町波多見1丁目34番28号

松本重工業株式会社内

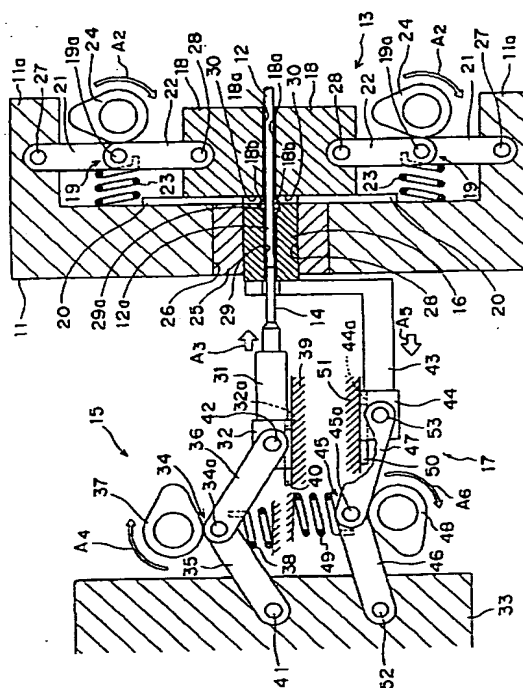
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 軸部材の据込み成形装置および軸部材の据込み成形方法

(57) 【要約】

【課題】 座屈を発生させることなく、軸部材に頭部を形成することである。

【解決手段】 端部に頭部形成相当部分12aを残して軸部材12を保持ブロック18、18で保持し、上記頭部形成相当部分12aに座屈規制部材16を外嵌させる。この状態で、軸部材12の上記端部の端面へ圧力を印加して軸部材12の上記頭部形成相当部分12aを径方向外向きに保持ブロック18、18側から上記端面側に向かって連続的に塑性変形させる。この塑性変形に追従して、上記座屈規制部材16で座屈を規制しつつ保持ブロック18、18から軸部材12の上記端部の端面に向かって上記座屈規制部材16を移動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 保持ベース部材に配設されてなり、端部に頭部形成相当部分を残して軸部材を保持する保持機構と、軸部材の上記端部の端面に軸部材の軸方向に圧力を印加し、上記保持部材側から上記端面に向かって連続的に軸部材の上記頭部形成相当部分を径方向外向きに塑性変形させるパンチ部材と、このパンチ部材の駆動機構と、軸部材の上記頭部形成相当部分が挿通され、一端側に軸部材の上記塑性変形の形状を規定する型部を備えるとともに他端側から上記パンチ部材が挿入される軸部材の座屈規制孔を有し、保持ベース部材に形成された案内孔に案内されて軸部材の上記頭部形成相当部分に外嵌して上記端面側に向かって移動し、上記圧力の印加による軸部材の上記頭部形成相当部分の座屈を規制する座屈規制部材と、上記駆動機構と同期しこの座屈規制部材を軸部材の上記塑性変形に追従して移動させる座屈規制部材の移動機構とを備えたことを特徴とする軸部材の据込み成形装置。

【請求項2】 上記座屈規制部材の移動機構は、関節結合された2枚のレバーと、上記保持ベース部材との間に間隔をおいて配置された対向部材と上記2枚のレバーにより結合されたスライダと、このスライダと上記座屈規制部材とを相互に結合する結合部材と、2枚のレバーの関節結合部分にカム輪郭が当接するカムと、この関節結合部分を上記カム輪郭に向かって付勢する弾性部材とからなることを特徴とする請求項1記載の軸部材の据込み成形装置。

【請求項3】 上記パンチ部材の駆動機構は、関節結合された2枚のレバーと、上記保持ベース部材との間に間隔をおいて配置された対向部材と上記2枚のレバーにより結合されたスライダと、このスライダに固定されたパンチホルダと、2枚のレバーの関節結合部分にカム輪郭が当接するカムと、この関節結合部分を上記カム輪郭に向かって付勢する弾性部材とからなることを特徴とする請求項1記載の軸部材の据込み成形装置。

【請求項4】 上記座屈規制部材の移動機構のカムと上記パンチ部材の駆動機構のカムとが同期して駆動されることを特徴とする請求項2または3記載の軸部材の据込み成形装置。

【請求項5】 上記軸部材の保持機構は、保持ベース部材と、各々がこの保持ベース部材にスライド自在に設けられた複数の保持ブロックと、各保持ブロックを上記軸部材に向かってその軸方向に対して直角に付勢して軸部材を保持する保持ブロックの付勢機構と、保持ブロックの上記軸部材へ向かう付勢を解除する保持ブロックの付勢解除機構とを備えたことを特徴とする請求項1から4のいずれか一記載の軸部材の据込み成形装置。

【請求項6】 上記保持ブロックの付勢機構は、関節により互いに回動可能に間接結合されてなり、保持ベース部材と各保持ブロックとを互いに結合する2枚のレバー

と、これら2枚のレバーの関節結合部分にばね力を作用させて上記保持ブロックを軸部材に向かって付勢する弾性部材とからなることを特徴とする請求項5記載の軸部材の据込み成形装置。

【請求項7】 上記保持ブロックの付勢解除機構は、関節により互いに回動可能に間接結合されてなり、保持ベース部材と各保持ブロックとを互いに結合する2枚のレバーと、これら2枚のレバーの関節結合部分にカム輪郭が当接するカムとからなり、カムの回転により上記関節結合部分の角度を変化させて上記保持ブロックの軸部材への付勢を解除することを特徴とする請求項5記載の軸部材の据込み成形装置。

【請求項8】 端部に頭部形成相当部分を残して軸部材を保持し、上記頭部形成相当部分に座屈規制部材を外嵌させ、軸部材の上記端部の端面へ圧力を印加して軸部材の上記頭部形成相当部分を径方向外向きに保持部材側から上記端面側に向かって連続的に塑性変形させ、上記座屈規制部材で座屈を規制しつつこの塑性変形に追従して上記端面側に向かって上記座屈規制部材を移動させ、軸部材の上記頭部形成相当部分に頭部を形成することを特徴とする軸部材の据込み成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、軸部材から鍛造により頭部を形成してボルトやシャフト等を製造する軸部材の据込み成形装置および軸部材の据込み成形方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、軸部材から頭部を有するボルトやシャフトを製造するには、軸部材を旋盤で切削したり、素材の軸部を二つの型の間で横から挟んで固定するとともに、軸方向に圧縮して成形を行う据込鍛造と呼ばれる手法が採用されている。

【0003】 従来、据込鍛造では、図6および図7に示すようなダイス1とパンチ2を使用して軸部材3に頭部5（図7参照）を形成している。上記ダイス1は、軸部材3の成形孔4を有する。この成形孔4は、一端側が上記軸部材3の径にほぼ等しく、途中から他端側にかけて軸部材3の頭部5（図7参照）の径に等しい拡大された径を有する拡径部分4aとなっている。ダイス1のこの成形孔4には、図6に示すように、上記一端側から軸部材3の頭部形成相当部分3aが拡径部分4aまで挿通される。そして、軸部材3を保持部材6で保持した状態で、上記成形孔4の他端側からダイス1が挿入されて上記軸部材3が図7において矢印A1で示すように加圧される。これにより、上記成形孔4内の軸部材3の上記頭部形成相当部分3aが塑性変形してダイス1の上記拡径部分4aにより成形され、軸部材3に頭部5が形成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のように、途中から径が拡大された拡径部分4aを有する成形孔4を備えたダイス1を用いて軸部材3に頭部5を形成する場合、軸部材3の径に比較して軸部材3の頭部形成相当部分3aの長さが長いと、パンチ部材2により軸部材3を加圧したときに、図8に示すように、ダイス1の成形孔4の拡径部分4aで軸部材3に座屈が発生し、軸部材3に頭部5を形成することができないという問題があった。

【0005】このため、請求項1にかかる発明の目的は、座屈を発生させることなく、軸部材に頭部を形成することができる軸部材の据込み成形装置を提供することである。

【0006】また、請求項2にかかる発明の目的は、請求項1にかかる発明の目的に加えて、座屈規制部材をカムとレバーとにより軸部材の塑性変形に追従して移動させて軸部材の座屈を防止するようにした軸部材の据込み成形装置を提供することである。

【0007】さらに、請求項3にかかる発明の目的は、請求項1にかかる発明の目的に加えて、パンチ部材をカムとレバーとにより駆動するようにした構造の簡単な軸部材の据込み成形装置を提供することである。

【0008】さらにまた、請求項4にかかる発明の目的は、請求項2または3にかかる発明の目的に加えて、カムの同期によりパンチ部材と同期して座屈規制部材を移動させるようにした軸部材の据込み成形装置を提供することである。

【0009】さらにまた、請求項5にかかる発明の目的は、請求項1から4のいずれかにかかる発明の目的に加えて、簡単な付勢機構により軸部材の成形の際に軸部材を所定位置に保持し、付勢解除機構により軸部材の成形の終了時に軸部材の保持解除を行なう軸部材の据込み成形装置を提供することである。

【0010】さらにまた、請求項6にかかる発明の目的は、請求項5にかかる発明の目的に加えて、レバーと弾性部材を用いた簡単な付勢機構により軸部材を所定の位置に保持する軸部材の据込み成形装置を提供することである。

【0011】さらにまた、請求項7にかかる発明の目的は、請求項5にかかる発明の目的に加えて、レバーとカムを用いた簡単な機構により軸部材の保持を解除する軸部材の据込み成形装置を提供することである。

【0012】さらにまた、請求項8にかかる発明の目的は、座屈を発生させることなく、軸部材に頭部を形成する軸部材の据込み成形方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、保持ベース部材に配設されてなり、端部に頭部形成相当部分を残して軸部材を保持する保持機構と、軸部材の上記端部の端面に軸部材の

軸方向に圧力を印加し、上記保持部材側から上記端面に向かって連続的に軸部材の上記頭部形成相当部分を径方向外向きに塑性変形させるパンチ部材と、このパンチ部材の駆動機構と、軸部材の上記頭部形成相当部分が挿通され、一端側に軸部材の上記塑性変形の形状を規定する型部を備えるとともに他端側から上記パンチ部材が挿入される軸部材の座屈規制孔を有し、保持ベース部材に形成された案内孔に案内されて軸部材の上記頭部形成相当部分に外嵌して上記端面側に向かって移動し、上記圧力の印加による軸部材の上記頭部形成相当部分の座屈を規制する座屈規制部材と、上記駆動機構と同期しこの座屈規制部材を軸部材の上記塑性変形に追従して移動させる座屈規制部材の移動機構とを備えたことを特徴とする。

【0014】上記目的を達成するため、請求項2にかかる発明は、請求項1にかかる発明において、上記座屈規制部材の移動機構は、関節結合された2枚のレバーと、上記保持ベース部材との間に間隔をおいて配置された対向部材と上記2枚のレバーにより結合されたスライダと、このスライダと上記座屈規制部材とを相互に結合する結合部材と、2枚のレバーの関節結合部分にカム輪郭が当接するカムと、この関節結合部分を上記カム輪郭に向かって付勢する弾性部材とからなることを特徴とする。

【0015】上記目的を達成するため、請求項3にかかる発明は、請求項1にかかる発明において、上記パンチ部材の駆動機構は、関節結合された2枚のレバーと、上記保持ベース部材との間に間隔をおいて配置された対向部材と上記2枚のレバーにより結合されたスライダと、このスライダに固定されたパンチホルダと、2枚のレバーの関節結合部分にカム輪郭が当接するカムと、この関節結合部分を上記カム輪郭に向かって付勢する弾性部材とからなることを特徴とする。

【0016】上記目的を達成するため、請求項4にかかる発明は、請求項2または3にかかる発明において、上記座屈規制部材の移動機構のカムと上記パンチ部材の駆動機構のカムとが同期して駆動されることを特徴とする。

【0017】上記目的を達成するため、請求項5にかかる発明は、請求項1から4のいずれかにかかる発明において、上記軸部材の保持機構は、保持ベース部材と、各々がこの保持ベース部材にスライド自在に設けられた複数の保持ブロックと、各保持ブロックを上記軸部材に向かってその軸方向に対して直角に付勢して軸部材を保持する保持ブロックの付勢機構と、保持ブロックの上記軸部材へ向かう付勢を解除する保持ブロックの付勢解除機構とを備えたことを特徴とする。

【0018】上記目的を達成するため、請求項6にかかる発明は、請求項5にかかる発明において、上記保持ブロックの付勢機構は、関節により互いに回動可能に関節結合されてなり、保持ベース部材と各保持ブロックとを

互いに結合する2枚のレバーと、これら2枚のレバーの関節結合部分にばね力を作用させて上記保持ブロックを軸部材に向かって付勢する弾性部材とからなることを特徴とする。

【0019】上記目的を達成するため、請求項7にかかる発明は、請求項5にかかる発明において、上記保持ブロックの付勢解除機構は、関節により互いに回動可能に関節結合されてなり、保持ベース部材と各保持ブロックとを互いに結合する2枚のレバーと、これら2枚のレバーの関節結合部分にカム輪郭が当接するカムとからなり、カムの回転により上記関節結合部分の角度を変化させて上記保持ブロックの軸部材への付勢を解除することを特徴とする。

【0020】上記目的を達成するため、請求項8にかかる発明は、端部に頭部形成相当部分を残して軸部材を保持し、上記頭部形成相当部分に座屈規制部材を外嵌させ、軸部材の上記端部の端面へ圧力を印加して軸部材の上記頭部形成相当部分を径方向外向きに保持部材側から上記端面側に向かって連続的に塑性変形させ、上記座屈規制部材で座屈を規制しつつこの塑性変形に追従して上記端面側に向かって上記座屈規制部材を移動させ、軸部材の上記頭部形成相当部分に頭部を形成することを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、添付の図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。本発明にかかる軸部材の据込み成形装置は、鉄、真ちゅう、ステンレス、銅、もしくはアルミニウム等の材料からなる軸部材に頭部を形成する場合に適用することができるものであり、その一つの実施の形態の構成を図1に示す。

【0022】上記軸部材の据込み成形装置は、保持ベース部材11に設けられて軸部材12を保持する軸部材12の保持機構13、加圧により上記軸部材12を塑性変形させて頭部を形成するためのパンチ部材14、このパンチ部材14を駆動する駆動機構15、上記軸部材12に外嵌して加圧による上記軸部材12の座屈を規制する座屈規制部材16、およびこの座屈規制部材16の移動機構17を備える。

【0023】軸部材12の上記保持機構13は、各々が保持ベース部材11の一侧の主面にスライド自在に取り付けられて軸部材12をその間に保持する2つの保持ブロック18、18を有する。そして、一つの保持ブロック18は、関節軸19aにより互いに結合された1組のレバー21、22により、上記保持ベース部材11の一つの端部から上記一侧の主面に突出させた突起部11aと結合される。いま一つの保持ブロック18も、同様に、いま一組のレバー21、22により、上記保持ベース部材11のいま一つの端部から上記一侧の主面に突出させた突起部11aと結合される。

【0024】上記一組のレバー21、22の関節結合部

分19と上記保持ベース部材11の一侧の主面との間には弾性部材23が縮装され、上記関節結合部分19を間にして弾性部材23と反対側にはカム24が配設される。また、上記いま一組のレバー21、22の関節結合部分19と上記保持ベース部材11の一侧の主面との間にもいま一つの弾性部材23が縮装され、上記関節結合部分19を間にして弾性部材23と反対側にいま一つのカム24が配設される。

【0025】上記各組のレバー21、22において、保持ベース部材11の突起部11aに結合されるレバー21は、この突起部11aに軸27により回動可能に結合される。また、保持ブロック18に結合されるレバー22は、この保持ブロック18に軸28により回動可能に結合される。各組のレバー21、22の上記関節結合部分19にはそれぞれ、上記各弾性部材23の弾性力が作用し、上記関節結合部分19に関して弾性部材23と反対側にそれぞれ配置された上記各カム24のカム輪郭に向かって、常時、各組のレバー21、22の上記関節結合部分19が付勢される。

【0026】上記保持ブロック18、18は、たとえば次のようにして、保持ベース部材11の一侧の主面にスライド自在に保持される。すなわち、上記保持ベース部材11の一侧の主面には、各保持ブロック18の案内レール20の各々は、上記保持ベース部材11の一侧の主面からからの距離が大きくなるほどその幅が大きくなる横断面形状を有するもので、上記保持ベース部材11の中央部に形成されて上記座屈規制部材16のスペーサ25が嵌合して固定されてなるスペーサ嵌合孔26を中心にして180度の角度間隔をおいて配設される。一方、上記各保持ブロック18には、案内レール20の上記横断面形状に見合う横断面形状を有して案内レール20がそれぞれ嵌合する嵌合溝30が形成される。上記各保持ブロック18は、保持ベース部材11の上記各案内レール20に案内されて、保持ベース部材11の一侧の上記主面を直線的に移動する。

【0027】なお、上記弾性部材23としては、図1に示すようなコイルばねのほか、つるまきばね、板ばね、空気圧シリンダもしくは油圧シリンダ等を使用することができるが、本実施の形態では、作動が確実に装着および構造が簡単な点からコイルばねを使用している。

【0028】各組のレバー21、22は、その上記関節結合部分19がカム24の回転中心から最小の距離にあるカム輪郭の部分に対向している図1の状態、上記関節結合部分19の開き角度が最大（ほぼ180度）である。この状態では、2つの上記保持ブロック18、18の間に軸部材12が保持される。また、カム24が上記状態から図1において矢印A₂で示す方向に回転し、カム24の回転中心から最大の距離にあるカム輪郭の部分2枚の上記レバー21、22の関節結合部分19に当

接すると、この関節結合部分19は上記保持ベース部材11に向かって変位する。この状態では、上記各保持ブロック18は軸部材12から離れ、軸部材12の保持が解除される。なお、保持ベース部材11に対して垂直に軸部材12を保持するため、各保持ブロック18には、軸部材12の保持溝18aがそれぞれ形成されている。

【0029】上記からわかるように、保持ベース部材11、各保持ブロック18、各組のレバー21、22および各弾性部材23が保持ブロック18、18の付勢機構を構成している。また、保持ベース部材11、各保持ブロック18、各組のレバー21、22および各カム24が保持ブロック18、18の付勢解除機構を構成している。このように、保持ベース部材11、保持ブロック18、18、一組のレバー21、22、いま一組のレバー21、22、およびカム24、24からなる簡単な構成を有する保持ブロック18の付勢機構および付勢解除機構により、軸部材12の保持および解除を行うことができる。

【0030】保持ベース部材11のスペーサ嵌合孔26にはスペーサ25が嵌合して固定され、このスペーサ25の軸心部に形成された案内孔28には、座屈規制部材16がその軸方向にスライド可能に嵌合している。この座屈規制部材16は、その軸心部に座屈規制孔29を有する。この座屈規制孔29には、上記保持ブロック18に保持された軸部材12の頭部形成相当部分12aが挿通され、一端側には軸部材12の上記塑性変形の形状を規定する型部29aが形成されており、他端側からパンチ部材14が挿入される。座屈規制部材16の座屈規制孔29の上記型部29aは、各保持ブロック18の軸部材12の保持溝18aの径の拡大部18bに連続している。

【0031】上記パンチ部材14は、図1において矢印A₃で示すように、座屈規制部材16の座屈規制孔29内にて軸部材12の上記頭部形成相当部分12aの端面に向かってその駆動機構15により付勢され、軸部材12にその軸方向に圧力を印加し、後に説明するように、上記保持ブロック18、18側から上記端面に向かって連続的に、軸部材12の上記頭部形成相当部分12aを径方向外向きに塑性変形させる。

【0032】上記パンチ部材14の駆動機構15は、上記パンチ部材14を保持するパンチホルダ31、このパンチホルダ31が固定されて上記座屈規制部材16の座屈規制孔29の軸心方向に移動するスライダ32、上記保持ベース部材11に対して一定の間隔をおいて配置された対向部材33および上記スライダ32にそれぞれ回転可能に結合されるとともに、関節軸34aにより互いに関節結合された2枚のレバー35、36、これらレバー35、36の関節結合部分34にカム輪郭が当接するカム37、および上記関節結合部分34を上記カム輪郭に向かって付勢する弾性部材38からなる。

【0033】上記スライダ32は、保持ベース部材11に対して一定位置に配置された案内部材39にスライド自在に取り付けられている。この案内部材39は直線状の案内レール40を有し、上記スライダ32を案内する。案内レール40は、その横断面の幅が案内部材39のスライダ32のスライド面からの距離が大きくなるほど大きくなっており、スライダ32側には、上記案内レール40に嵌合する嵌合溝32aが形成されている。

【0034】2枚の上記レバー35、36のうち、対向部材33に結合されるレバー35は、軸41により、この対向部材33に回転可能に結合される。また、上記スライダ32に結合されるレバー36は、軸42により、上記スライダ32に回転可能に結合される。2枚のレバー35、36の上記関節結合部分34には、上記弾性部材38の力が作用し、上記関節結合部分34に関して弾性部材38と反対側に配置された上記カム37のカム輪郭に向かって、常時、2枚のレバー35、36の上記関節結合部分34が付勢される。

【0035】上記弾性部材38としては、図1に示すようなコイルばねのほか、つまみばね、板ばね、空気圧シリンダもしくは油圧シリンダ等を使用することができるが、本実施の形態では、作動が確実に装着および構造が簡単な点からコイルばねを使用している。

【0036】2枚のレバー35、36は、図1に示すように、その上記関節結合部分34がカム37の回転中心から最小の距離にあるカム輪郭の部分に対向している状態から、上記カム37が図1において矢印A₄で示す向きに回転すると、カム37の回転中心から最大の距離にあるカム輪郭の部分が2枚の上記レバー35、36の関節結合部分34に当接するまで、上記スライダ32を保持ベース部材11に向かって移動させ、パンチ部材14が座屈規制部材16の座屈規制孔29内の軸部材12の頭部形成相当部分12aを押圧して塑性変形させる。

【0037】このように、上記パンチ部材14の駆動機構15は、弾性部材38により、2枚のレバー35、36の関節結合部分34をカム37のカム輪郭に向かって付勢し、カム37を回転させて上記パンチ部材14を駆動するものであり、簡単な構成により、パンチ部材14を駆動することができる。

【0038】座屈規制部材16は、パンチ部材14の上記移動に同期して、次に説明する移動機構17により、対向部材33に向かって移動する。すなわち、座屈規制部材16の上記移動機構17は、上記座屈規制部材16に結合部材43により結合され、上記座屈規制部材16をその座屈規制孔29の軸心方向に移動させるスライダ44、上記対向部材33および上記スライダ44にそれぞれ回転可能に結合されるとともに、関節軸45aにより互いに関節結合された2枚のレバー46、47、これらレバー46、47の関節結合部分45にカム輪郭が当接するカム48、および上記関節結合部分45を上記カ

ム48のカム輪郭に向かって付勢する弾性部材49からなる。

【0039】上記スライダ44は、保持ベース部材11に対して一定位置に配置された案内部材51にスライド自在に取り付けられている。この案内部材51は直線状の案内レール50を有し、上記スライダ44を案内する。案内レール50は、その横断面の幅が案内部材51のスライダ44のスライド面からの距離が大きくなるほど大きくなっており、スライダ44には、上記案内レール50に嵌合する嵌合溝44aが形成されている。

【0040】2枚の上記レバー46、47のうち、ベース部材33に結合されるレバー46は、このベース部材33に軸52により回動可能に結合される。また、上記スライダ44に結合されるレバー47は、上記スライダ44に軸53により回動可能に結合される。2枚のレバー46、47の上記関節結合部分45には、上記弾性部材49の力が作用し、上記関節結合部分45に関して弾性部材49と反対側に配置された上記カム48のカム輪郭に向かって、常時、2枚のレバー46、47の上記関節結合部分45が付勢される。

【0041】上記弾性部材49としては、図1に示すようなコイルばねのほか、つまきばね、板ばね、空気圧シリンダもしくは油圧シリンダ等を使用することができるが、本実施の形態では、作動が確実に装着および構造が簡単な点からコイルばねを使用している。

【0042】2枚のレバー46、47は、図1に示すように、その上記関節結合部分45がカム48の回転中心から最小の距離にあるカム輪郭の部分に対向している状態から、上記カム48が図1において矢印A₆で示す方向に回転すると、カム48の回転中心から最大の距離にあるカム輪郭の部分が2枚の上記レバー46、47の関節結合部分45に当接するまで、上記スライダ44を保持ベース部材11からベース部材33に向かって矢印A₅で示すように移動させる。これにより、上記座屈規制部材16がそのスペーサ25の案内孔28内をベース部材33に向かって移動する。

【0043】このように、上記座屈規制部材16の移動機構17は、弾性部材49により、2枚のレバー46、47の関節結合部分45をカム48のカム輪郭に向かって付勢し、カム48を回転させて上記座屈規制部材16を駆動するものであり、簡単な構成により、座屈規制部材16を移動させることができる。

【0044】上記パンチ部材14の駆動と上記座屈規制部材16の移動とが連携し、軸部材12の塑性変形に伴って上記座屈規制部材16が軸部材12の座屈を規制しつつ対向部材33に向かって移動するようにするため、上記パンチ部材14の駆動機構15のカム37と上記座屈規制部材16の移動機構17のカム48とは同期して駆動される。また、軸部材12の保持機構13のカム24、24も、パンチ部材14の駆動機構15の上記カム

37および座屈規制部材16の移動機構17の上記カム48と同期して駆動することにより、軸部材12の据込み成形を自動的に行うことができる。

【0045】次に、上記構成を有する軸部材の据込み成形装置による軸部材12の頭部の据込み成形方法について説明する。まず、図1の状態、軸部材12の保持機構13の各カム24が矢印A₂の向きに回転し、各カム24の回転中心から最大の距離にあるカム輪郭の部分がそれぞれ各組の上記レバー21、22の関節結合部分19に当接すると、この関節結合部分19は上記保持ベース部材11に向かって変位し、2つの保持ブロック18、18が離れる。この状態で、2つの保持ブロック18、18の間には軸部材12が挿通されるとともに、軸部材12の頭部形成相当部分12aが座屈規制部材16の座屈規制孔29内に挿通される。

【0046】上記状態で、軸部材12の保持機構13の各カム24が回転し、図1に示すように、各カム24の回転中心から最小の距離にあるカム輪郭の部分がそれぞれ各組のレバー21、22の関節結合部分19に達すると、関節結合部分19の開き角度が最大（ほぼ180度）になり、軸部材12が各保持ブロック18の保持溝18aに嵌合するとともに2つの保持ブロック18、18の間に保持される。この状態を図2に示す。

【0047】上記状態において、パンチ部材14の駆動機構15のカム37と座屈規制部材16の移動機構17のカム48とを同期して図1の矢印A₄、A₆で示す方向にそれぞれ回転させると、パンチ部材14の駆動機構15のスライダ32が保持ベース部材11に向かって駆動される。これにより、パンチ部材14は、図2において矢印A₃で示すように、座屈規制部材16の座屈規制孔29内にて、軸部材12の頭部形成相当部分12aの端面を押圧する。

【0048】上記座屈規制孔29は型部29aを有しているので、この押圧により、上記軸部材12の頭部形成相当部分12aは、その一部が塑性変形して、図3に示すように、上記座屈規制孔29の型部29a内に移動することができる。このとき、上記頭部形成相当部分12aのほかの部分の径が座屈規制部材16の座屈規制孔29の内径に等いので、上記押圧による軸部材12の頭部形成相当部分12aの座屈の発生が規制される。

【0049】座屈規制孔29の型部29aは軸部材12の保持ブロック18、18側に形成されているので、パンチ部材12の頭部形成相当部分12aの端面の上記押圧により、上記塑性変形は、図4および図5に示すように、軸部材12の保持ブロック18側から順次進行するとともに、座屈規制部材16は、塑性変形の進行に伴って、その座屈規制孔29により軸部材12の頭部形成相当部分12aの座屈を規制しつつパンチ部材14の押圧の向きとは逆の向きに、図4において矢印A₅で示す向きに移動する。これにより、軸部材12にはその頭部形

成相当部分12aに座屈を発生させることなく頭部54を形成することができる。

【0050】頭部54が形成された軸部材12は、図1に示すその保持機構13の各カム24が回転して2つの保持ブロック18、18が離れ、これら2つの保持ブロック18、18の間から取り出される。

【0051】以上に説明した実施の形態では、2つの保持ブロック18、18により、2方向から軸部材12を保持するようにしたが、3つ以上の保持ブロックにより3方向以上の方向から軸部材を保持するようにしてもよい。このようにすれば、軸部材の保持力が大きくなる。

【0052】また、上記実施の形態において、2つの保持ブロック18、18のうち、一つの保持ブロック18を保持ベース部材11に固定しておき、いま一つの保持ブロック18をたとえば油圧シリンダを用いて上記保持ブロック18に向かって付勢し、これら2つの保持ブロック18、18の間に軸部材12を保持するようにしてもよい。このようにすれば、一つの保持ブロック18が保持ベース部材11に固定されているので、軸部材12の保持精度が向上するとともに、軸部材12の保持機構の構造が簡単になる。

【0053】さらに、上記実施の形態において、パンチ部材14のパンチホルダ32をたとえば油圧シリンダを用いて直接駆動し、軸部材12を加圧するようにしてもよい。このようにすれば、油圧シリンダに供給される油圧を調整することにより、パンチ部材14の軸部材12に対する加圧力を任意に調整することができる。

【0054】さらにまた、上記実施の形態において、軸部材12の座屈規制部材16を油圧シリンダに接続することにより、パンチ部材14に同期して、油圧シリンダによりスライダ44を直接移動させることもできる。このようにすれば、座屈規制部材16の移動機構17の構成も簡単になる。

【0055】さらにまた、上記実施の形態において、軸部材12の座屈規制部材16を電気モータの出力軸に接続するとともに、パンチ部材14の移動量をポテンシオメータや差動トランス等のトランスジューサにより検出し、パンチ部材14の上記移動量に応じて、軸部材12の座屈規制部材16を移動させるようにしてもよい。このようにすれば、パンチ部材14の加圧による軸部材12の塑性変形に追従して、軸部材12の座屈規制部材16を高い精度で移動させることができ、軸部材12の座屈を確実に防止することができる。

【0056】

【発明の効果】請求項1にかかる発明によれば、軸部材の頭部形成相当部分の端部の端面にパンチ部材から軸方向に圧力が印加されると、軸部材の頭部形成相当部分が座屈規制部材による座屈の規制を受けつつ変形するので、軸部材の頭部形成相当部分に座屈が発生することなく、軸部材に頭部を形成することができる。

【0057】請求項2にかかる発明によれば、請求項1にかかる発明が奏する効果に加えて、軸部材の塑性変形とともにカムによりレバーの関節結合部分の角度が縮小して座屈規制部材が移動し、軸部材の頭部形成相当部分の座屈が規制されるので、座屈規制部材をレバーとカムとにより移動させる簡単な構成により軸部材の頭部形成相当部分の座屈を防止することができる。

【0058】請求項3にかかる発明によれば、請求項1にかかる発明が奏する効果に加えて、カムが2枚のレバーの関節結合部分の角度を弾性部材のばね力に抗して拡大させてパンチ部材を軸部材に向かって駆動するので、レバーとカムとからなる簡単な構成によりパンチ部材を駆動することができる。

【0059】請求項4にかかる発明によれば、請求項2または3にかかる発明が奏する効果に加えて、座屈規制部材の移動機構のカムとパンチ部材の駆動機構のカムとが同期してパンチ部材と座屈規制部材とを駆動するので、座屈規制部材は軸部材の頭部形成相当部分の座屈を規制しつつこの頭部形成相当部分の塑性変形とともに移動し、軸部材の座屈を確実に防止することができる。

【0060】請求項5にかかる発明によれば、請求項1から4のいずれかにかかる発明が奏する効果に加えて、保持ブロックがその付勢機構により付勢されて軸部材が保持ブロックに保持され、保持ブロックの付勢解除機構により軸部材の保持が解除されるので、軸部材の保持および保持解除を行なうことができ、軸部材の頭部の成形の自動化を図ることができる。

【0061】請求項6にかかる発明によれば、請求項5にかかる発明が奏する効果に加えて、2枚のレバーの関節結合部分が弾性部材により押圧されて関節結合部分の角度が拡大されて保持ブロックに軸部材が保持されるので、レバーと弾性部材とからなる簡単な付勢機構により軸部材を保持することができる。

【0062】請求項7にかかる発明によれば、請求項5にかかる発明が奏する効果に加えて、カムを回転させることによりレバーの関節結合部分の角度が縮小して保持ブロックの軸部材への付勢が解除されるので、カムを回転させることにより、簡単に軸部材の保持の解除および保持を行なうことができる。

【0063】請求項8にかかる発明によれば、軸部材の頭部形成相当部分の加圧による塑性変形の際に、座屈規制部材で座屈を規制し、軸部材の頭部形成相当部分を所定の形状に成形するので、軸部材の頭部形成相当部分に座屈が発生することがなく、確実に軸部材に頭部を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる軸部材の掘込み成形装置の一つの実施の形態の構成を示す説明図である。

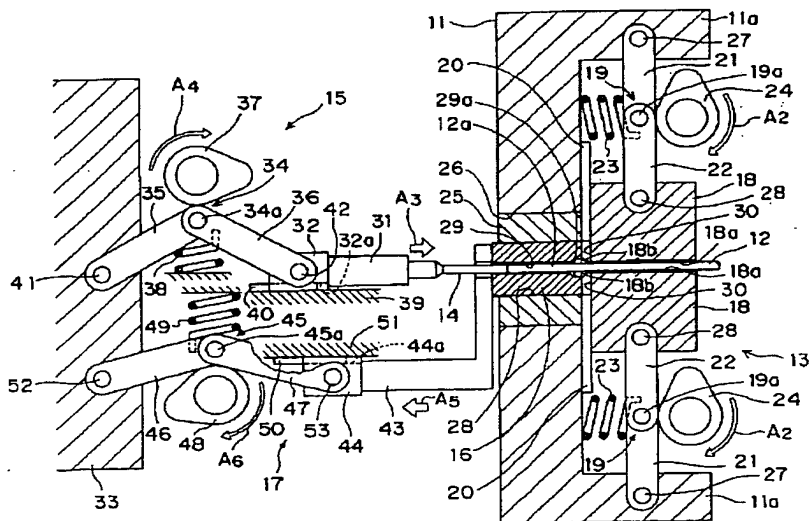
【図2】 本発明にかかる軸部材の掘込み成形方法の一つの実施の形態の工程の説明図である。

【図3】 図2の工程に続く工程の説明図である。
 【図4】 図3の工程に続く工程の説明図である。
 【図5】 図4の工程に続く工程の説明図である。
 【図6】 従来の軸部材の据込み成形方法の説明図である。
 【図7】 図6の工程に続く工程の説明図である。
 【図8】 従来の軸部材の据込み成形方法の問題点の説明図である。

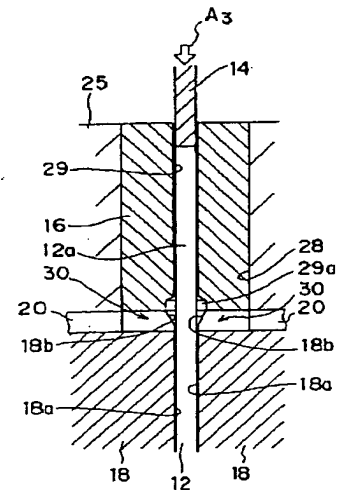
【符号の説明】

- | | |
|----------------|-----------|
| 11 保持ベース部材 | 29 座屈規制孔 |
| 12 軸部材 | 29a 型部 |
| 13 軸部材の保持機構 | 31 パンチホルダ |
| 14 パンチ部材 | 32 スライダ |
| 15 パンチ部材の駆動機構 | 33 対向部材 |
| 16 座屈規制部材 | 34 関節結合部分 |
| 17 座屈規制部材の駆動機構 | 35 レバー |
| 18 保持ブロック | 36 レバー |
| 19 関節結合部分 | 37 カム |
| 21 レバー | 38 弾性部材 |
| 22 レバー | 39 案内部材 |
| 23 ばね部材 | 41 軸 |
| 24 カム | 42 軸 |
| 27 軸 | 43 結合部材 |
| 28 案内孔 | 44 スライダ |
| | 45 関節結合部分 |
| | 46 レバー |
| | 47 レバー |
| | 48 カム |
| | 49 弾性部材 |
| | 51 案内部材 |
| | 52 軸 |
| | 53 軸 |
| | 54 頭部 |

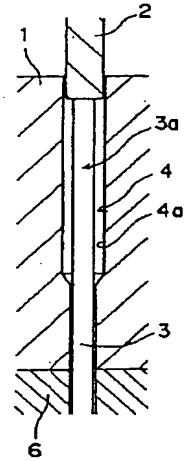
【図1】



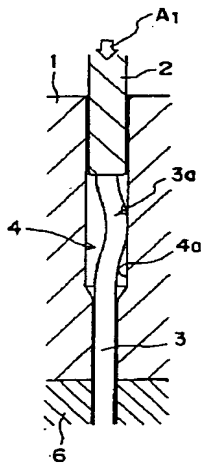
【図2】



【図6】



【图8】



THIS PAGE BLANK (USPTO)